

PAJ

TI - LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

AB - PURPOSE: To obtain a colored display having a high luminance by allowing a luminous phosphor to emit a light beam by ultraviolet rays which are emitted from an ultraviolet ray emitting source.

- CONSTITUTION: The titled device is provided with a liquid crystal cell, an ultraviolet ray emitting source 39 which is placed in the back side of this liquid crystal cell, and a luminous phosphor 36 which has been placed on an optical path of ultraviolet rays emitted from this ultraviolet ray emitting source 39. By driving a desired TFT 22 by driving a driving circuit board, and setting a picture element in this position, to an applied state, a liquid crystal 33 in this position is set to a light transmissive state. On the other hand, in the ultraviolet emitting source 39, ultraviolet rays are emitted, and this ultraviolet rays are made incident on the luminous phosphor 36 through an ultraviolet ray transmission visible light reflecting filter glass substrate 34. When the ultraviolet rays from the ultra violet ray emitting source 39 are made incident, the ultraviolet rays themselves are colored by the luminous phosphor 36 for emitting the light beams of the respective colors, therefore, the colored light beam of almost the same quantity as the light quantity of the ultraviolet rays emitted from the ultraviolet ray emitting source 39 can be obtained in the surface side. In such a way, a color display having a high luminance is obtained.

PN - JP63015221 A 19880122
PD - 1988-01-22
ABD - 19880623
ABV - 012220
AP - JP19860159943 19860708
GR - P720
PA - TOSHIBA CORP
IN - INOUE MASAO
I - G02F1/133 ;G09F9/00

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-15221

⑤ Int.Cl.⁴G 02 F 1/133
G 09 F 9/00

識別記号

3 1 1
3 3 6

庁内整理番号

8205-2H
A-6866-5C

④ 公開 昭和63年(1988)1月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 液晶表示装置

⑪ 特 願 昭61-159943

⑫ 出 願 昭61(1986)7月8日

⑬ 発 明 者 井 上 正 夫 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
金属工場内

⑭ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑮ 代 理 人 弁 理 士 須 山 佐 一

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液晶セルと、この液晶セルの背面側に配置された紫外線発光源と、この紫外線発光源から発光される紫外線の光路上に配置された発光蛍光体とを具備していることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 発光蛍光体が、赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体および青色発光蛍光体を順次液晶セルの画素毎に配置させたものである特許請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、カラー化された液晶表示装置に関する。

(従来の技術)

一般にカラー化された液晶表示装置は第18図に示す構造とされている。

すなわち同図に示すように、第1のガラス基板1の一方の面上には、TFT(図示せず)に接続される多数の画素電極2…が形成されている。一方、第2のガラス基板3上には、赤色フィルタR、緑色フィルタGおよび青色フィルタBが順次画素毎に形成され(以下、単に「カラーフィルタ4」と呼ぶ。)、この上に保護膜5が形成され、さらにこの上に透明導電膜からなる共通電極6が形成されている。そして画素電極2と共通電極6とが対向し所定の間隙を有するように、第1のガラス基板1と第2のガラス基板3とをスペーサ7を介して配置させ、上記間隙に液晶8が封入されている。また、これらの両面に偏光板9、10を配置させ、さらに背面側に光源11…を配置させ、駆動回路基板12…とTFTおよび共通電極6とを電気的に接続させてなる。

そして駆動回路基板12側の駆動により所望とする画素電極2を駆動させ、この位置の画素を印加状態にすることにより、この位置の液晶8を光透過可能状態とさせる。すなわちこの位置におい

て、光源11から発光された光が偏光板10、第2のガラス基板3、カラーフィルタ4、保護膜5、共通電極6、液晶8、画素電極2、第1のガラス基板1および偏光板9を介して表面側に透過することにより、カラー化された画素表示が得られることになる。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで上記したカラーフィルタ4は、各色毎に例えば第19図に示すような分光特性を有している。一方、光源11は一般に上記分光特性に合わせ第20図に示すような分光特性を有するものとされている。

しかしながら上記したように光源11の分光特性をカラーフィルタ4の分光特性に合わせた場合においても、カラーフィルタ4を透過した光源11からの光は、光源11の発光時の光量と比べ約1/4～1/5となる。このため表示画素の輝度が低下するという問題がある。

本発明は上記した事情に対処してなされたもので、高輝度のカラー化された表示を得ることがで

きる液晶表示装置を提供することを目的としている。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

すなわち本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、この液晶セルの背面側に配置された紫外線発光源と、この紫外線発光源から発光される紫外線の光路上に配置された発光蛍光体とを備えている。

(作用)

本発明の液晶表示装置において、紫外線発光源から発光された紫外線により発光蛍光体を発光させることにより、高輝度のカラー化された表示を得ることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づいて説明する。

第1図に本発明の一実施例の液晶表示装置の構造を示す。

すなわち同図に示すように、第1のガラス基板20の一方の面上には、多数の画素電極21…が

形成されている。これらの各画素電極21には、第2図に示すように、TFT22が近接して配置されている。このTFT22は、第1のガラス基板20上に駆動回路と接続されるCrからなるゲート電極23、SiO_xからなるゲート絶縁膜24、α-Siからなる半導体層25、駆動回路と接続されるAlからなるドレイン電極26および画素電極21に接続されるソース電極27、PI(ポリイミド)保護膜28を順次積層し、保護膜28内に下層部を覆うようにAlからなる光遮蔽マスク29を介挿してなる。

一方、第2のガラス基板30は厚さが70～500μmからなり、この一方の面上には、透明導電膜からなる共通電極31が付着しており、シリコン系接着剤により貼着されている。

そして上記画素電極21と上記共通電極31とが対向し所定の間隙を有するように、第1のガラス基板20と第2のガラス基板30とをスペーサ32を介して配置させ、上記間隙に液晶33が封入されている。

また第2のガラス基板30の他方の面側には紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34が配置されている。この紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34は石英ガラス板上にZnSとSiO₂とを交互に0.05μmの厚さで20層に真空着膜してなり、第3図に示す分光特性とされている。またこの上には、3MO・1.2MCl₂・

0.9P₂O₅・0.08B₂O₃/Eu²⁺(M=Sr、Ca、Ba)からなり第4図に示す分光特性を有する青色発光蛍光体B⁺、Y₂SiO₅/Ce、Tbからなり第5図に示す分光特性を有する緑色発光蛍光体G⁺およびY₂O₃/Euからなり第6図に示す分光特性を有する赤色発光蛍光体R⁺がブラックマトリクスパターン35を介して区分され順次画素毎に形成され(以下、これらを単に「発光蛍光体36」と呼ぶ。)、さらにこの上に偏光板37がシリコン系接着剤により貼着されている。

そしてこの偏光板37と第2のガラス基板30とをシリコン系接着剤により固着し、第1のガ

ラス基板20の表面上に偏光板38をシリコーン系接着剤により貼着し、さらに背面側に第7図に示す分光特性を有する紫外線発光源39を所定の間隔をおいて複数配置してなる。

このように構成された液晶表示装置において、図示しない駆動回路基板の駆動により所望とするTFT22を駆動させ、この位置の画素を印加状態にすることにより、この位置の液晶33を光透過可能状態とさせる。一方、紫外線発光源39においては、紫外線が発光されており、この紫外線が紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34を介して発光蛍光体36に入光されている。この発光蛍光体36はそれ自体が上記紫外線を入光することにより、それぞれの色に応じた光を発光している。すなわち上記液晶33の光透過可能状態とされた位置において、発光蛍光体36からのカラー化された光が偏光板37、第2のガラス基板30、共通電極31、液晶33、画素電極21、第1のガラス基板20および偏光板38を介して表面側に透光することにより、カラー化された光

つまりカラー化された表示が得られることになる。

しかしてこの実施例によれば、紫外線発光源39からの紫外線を入光するとそれ自体がそれぞれの色の光を発光する発光蛍光体36によりカラー化しているので、紫外線発光源39から発光される紫外線の光量とほぼ同一の光量のカラー化された光を表面側で得ることができ、つまり、高輝度のカラー表示を得ることができるようになる。

次にこの実施例における発光蛍光体36の形成方法を以下に示す。

まず紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34上に感光性牛乳ガゼインからなるレジスト膜を形成し、所望とするパターンと同一のマスクを用いて露光した後、現像し非露光部分を溶解除去する。しかる後所定の材料を含有するアクアダグを塗布して乾燥させ、過酸化水溶液を主体とする処理液で残存するレジスト膜上の不要なアクアダグとともにこのレジスト膜を除去し、所望とするブラックマトリクスパターン35を得る。次に、青色発光蛍光体B'においては $3\text{MO} \cdot 1.2\text{MC}$

$2\text{Z} \cdot 0.9\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 0.08\text{B}_2\text{O}_3 / \text{Eu}^2$
($\text{M} = \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}$)を感光性牛乳ガゼインに分散させ、B'の蛍光膜を形成し所望とするパターンと同一のマスクを用いて露光、乾燥し現像により非露光部を除去してB'発光蛍光膜を得る。この工程を順次緑色発光蛍光体G'においては $\text{Y}_2\text{SiO}_5 / \text{Ce}, \text{Tb}$ 、赤色発光蛍光体R'においては $\text{Y}_2\text{O}_3 / \text{Eu}$ に繰返し所望の発光蛍光膜を得る。

なお、上記紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34とし、バイレックス、あるいは ZnS と MgF_2 との多層膜のものでもよく、すなわち紫外線を透過する範囲が、波長350~370nmで50%以上の透過率を有し、可視光においては波長400nmで30%以上、430~650nmで60%以上、700nmで20%以上の反射率を有するものである。

また上記発光蛍光体36としては無機物あるいは有機物のいずれのものでもよく、例えば無機物の発光蛍光体として、青色発光蛍光体においては ZnS / Ag からなり第8図に示す分光特性を有

するもの、緑色発光蛍光体においては $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 / \text{Mn}$ からなり第9図に示す分光特性、 ZnS / Cu 、 Al からなり第10図に示す分光特性または ZnCdS / Cu 、 Al からなり第11図に示す分光特性を有するもの、赤色発光蛍光体においては $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S} / \text{Eu}$ からなり第12図に示す分光特性を有するものまたは YVO_4 / Eu 、 Tb 、 $\text{YVSiO}_4 / \text{Eu}$ 、 Tb 、 $\text{YVPSiO}_4 / \text{Eu}$ 、 Tb であってもよく、また同色内のこれらの混合物であってもよい。

次に本実施例の変形例を第13図に示す。すなわち同図に示すように、光源として第14図に示す分光特性を有する殺菌灯40を用い、紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34の背面側に紫外線発光蛍光体41を塗布してなるものであり、上述した実施例と同様の効果を得ることができる。この場合、上記した紫外線発光蛍光体41として、 $(\text{Ca}, \text{Zn})_3(\text{PO}_4)_2 / \text{Tl}$ 系からなり第15図に示す分光特性を有するものあるいは $\text{BaSi}_2\text{O}_5 / \text{Pb}$ からなり第16図に示す分光

特性を有するもの等がよい。またこの場合、紫外線発光光源40として、波長250～370nmに発光ピークを有し、青色発光蛍光体として波長420～480nmに発光ピークを有し、緑色発光蛍光体として510～560nmに発光ピークを有し、赤色発光蛍光体として600～660nmに発光ピークを有するものが最適である。なお、発光蛍光体上には、例えば青色発光蛍光体には $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 顔料、赤色発光蛍光体には Fe_2O_3 顔料等のものが付着されていてもよい。

また上記した実施例によれば発光蛍光体と光源との間には、紫外線透過可視光反射フィルタガラス基板34が配置されるものであったが、本発明はこれに限定されることなく、例えば第17図に示す分光特性を有する紫外線透過可視光カットフィルタガラス基板でもよく、あるいは単なるガラス基板であってもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の液晶表示装置によれば、高輝度のカラー化された表示を得ることが

できるようになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の液晶表示装置を示す縦断正面図、第2図はその一部拡大図、第3図はこの実施例のガラス基板の分光特性を示す図、第4図はこの実施例の青色発光蛍光体の分光特性を示す図、第5図はこの実施例の緑色発光蛍光体の分光特性を示す図、第6図はこの実施例の赤色発光蛍光体の分光特性を示す図、第7図はこの実施例の紫外線発光光源の分光特性を示す図、第8図は他の青色発光蛍光体の分光特性を示す図、第9図～第11図は他の緑色発光蛍光体の分光特性を示す図、第12図は他の赤色発光蛍光体の分光特性を示す図、第13図は本発明の変形例を示す縦断正面図、第14図は本発明の変形例における殺菌灯の分光特性を示す図、第15図および第16図はこの変形例における紫外線発光蛍光体の分光特性を示す図、第17図は本発明の他の例における紫外線透過可視光カットフィルタガラス基板の分光特性を示す図、第18図は従来の液晶表示装

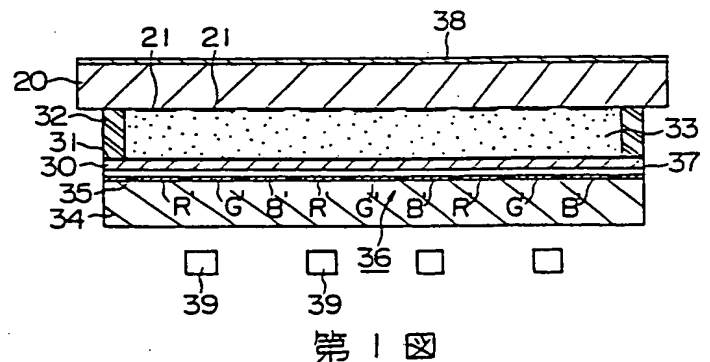
置を示す縦断正面図、第19図はこの液晶表示装置のカラーフィルタの分光特性を示す図、第20図はこの液晶表示装置の光源の分光特性を示す図である。

36………発光蛍光体

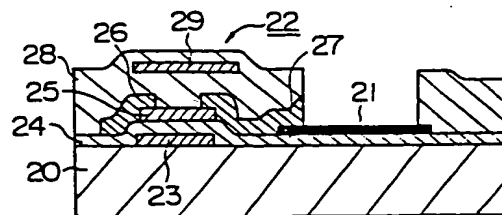
39………紫外線発光光源

出願人 株式会社 東芝

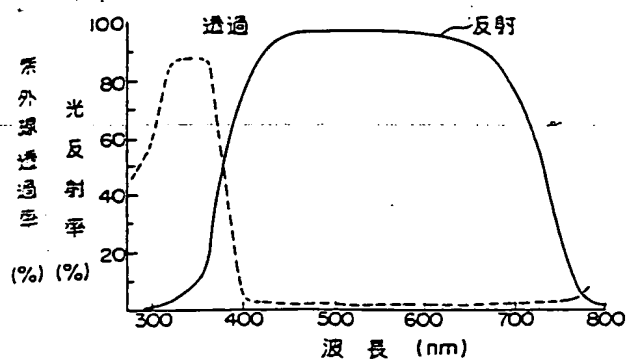
代理人 弁理士 須山 佐一



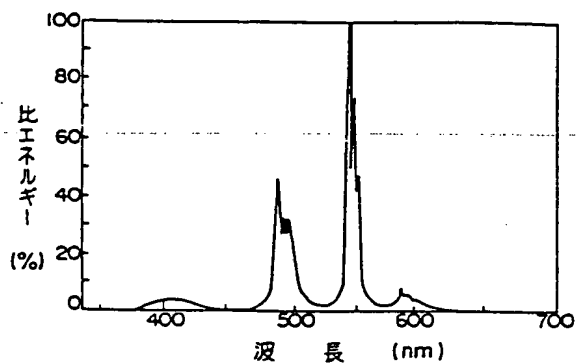
第1図



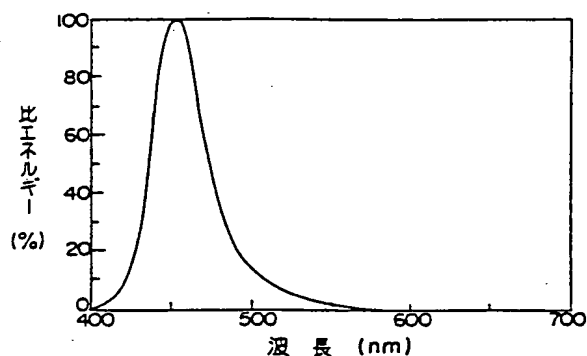
第2図



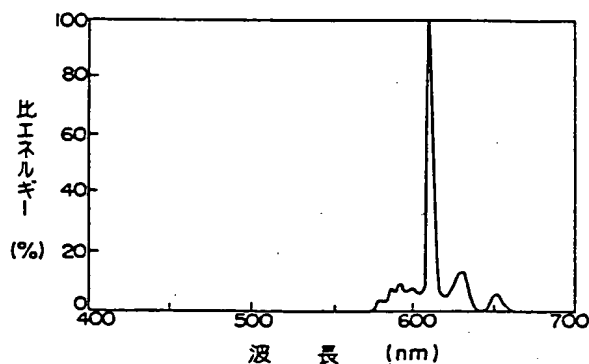
第3図



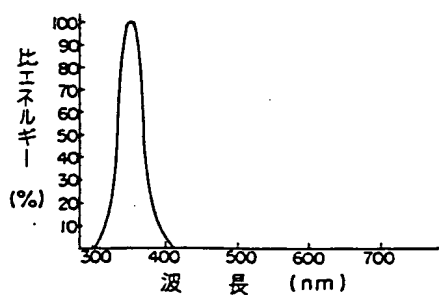
第5図



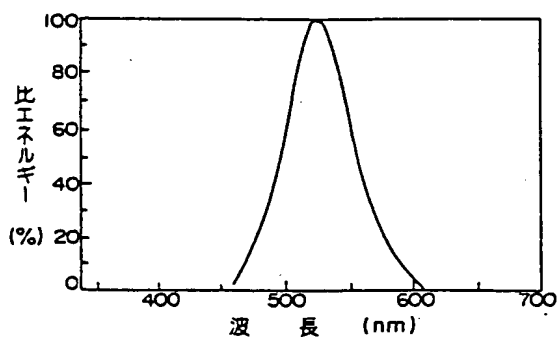
第4図



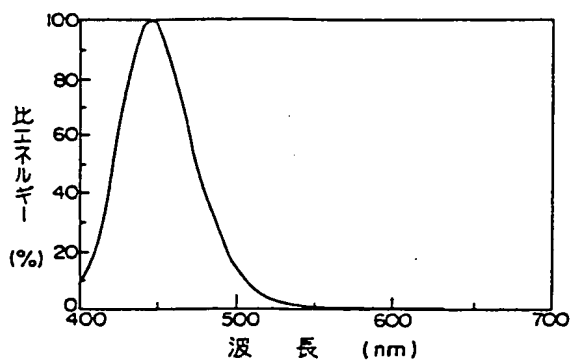
第6図



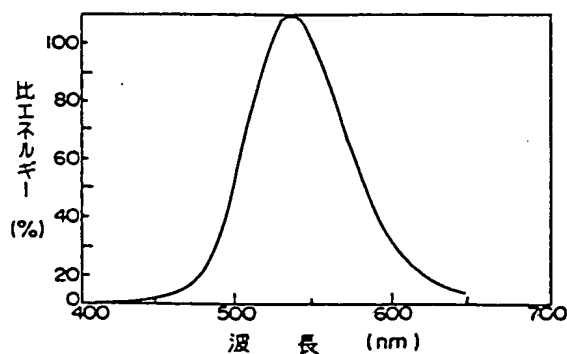
第7図



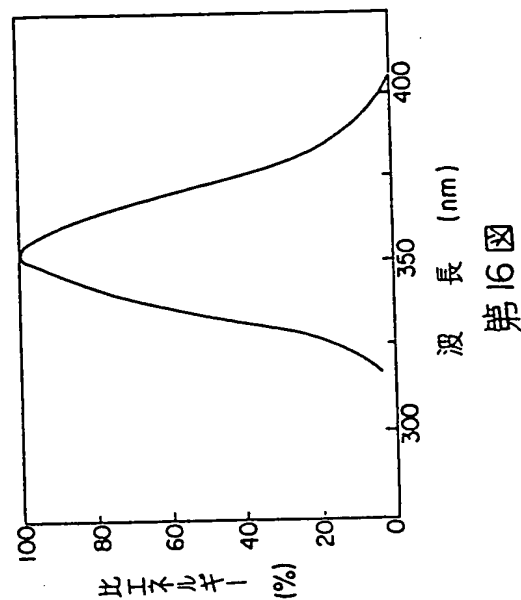
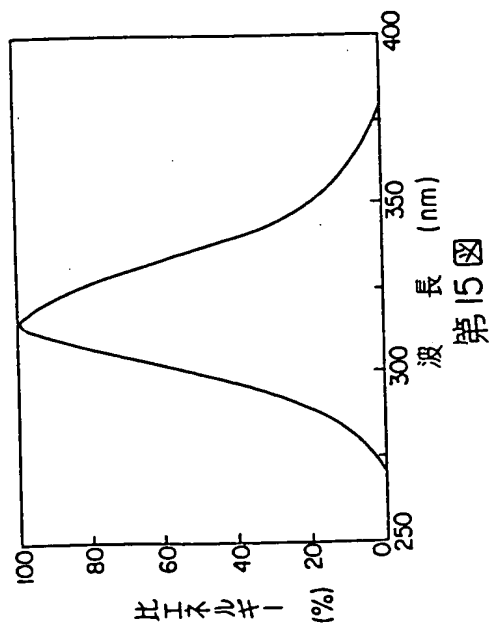
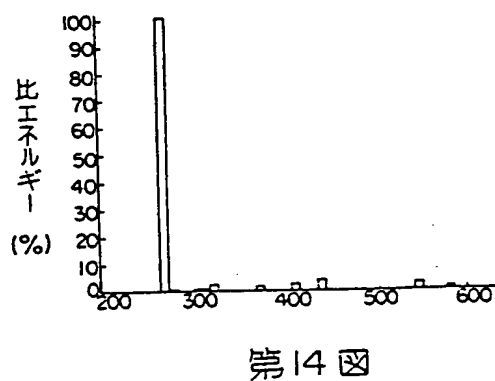
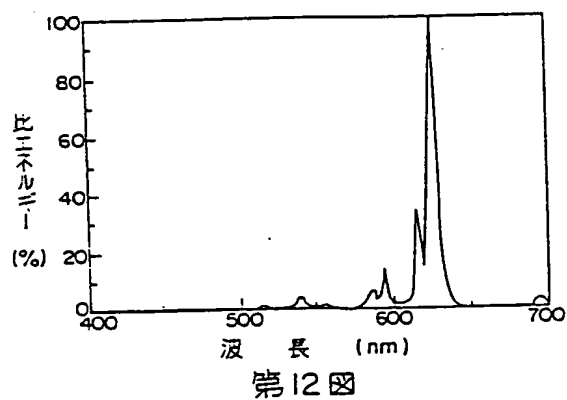
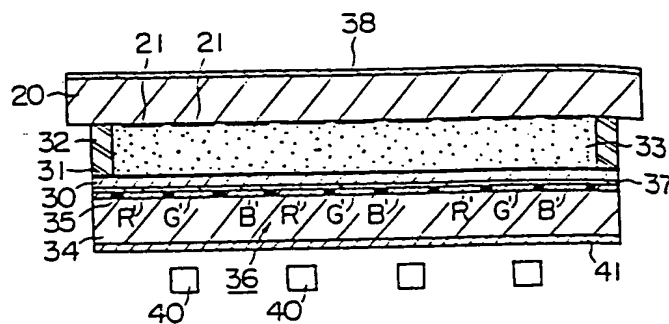
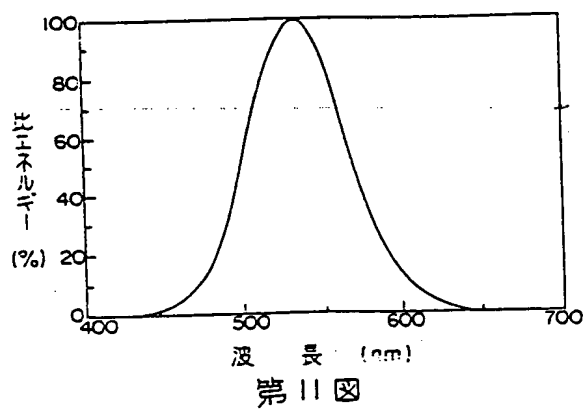
第9図

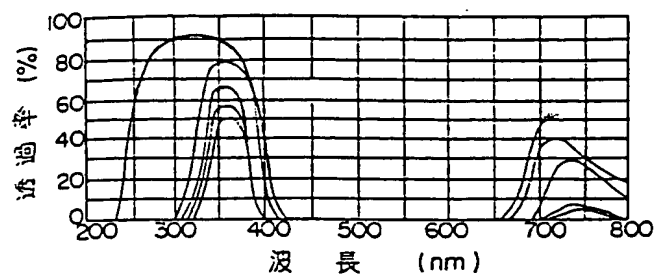


第8図

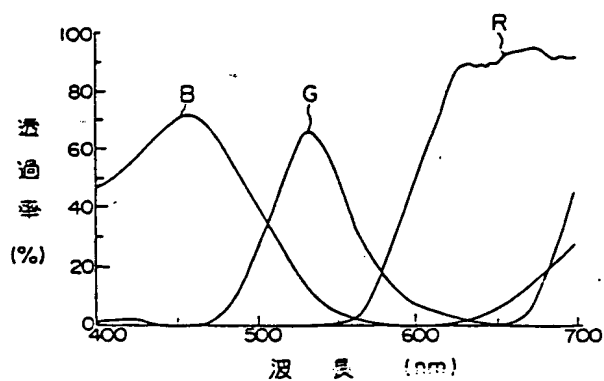


第10図

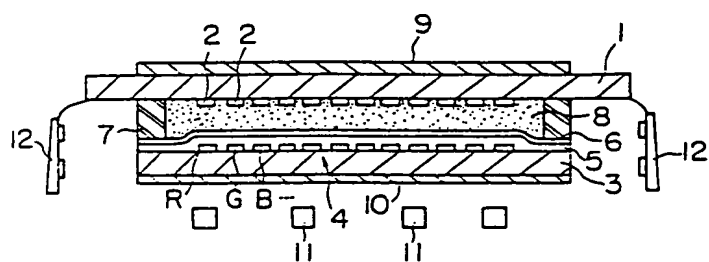




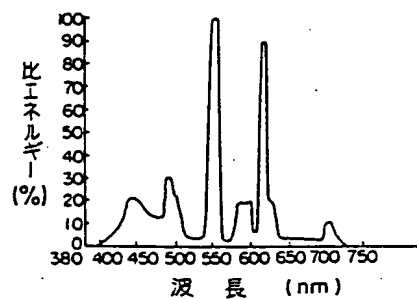
第17図



第19図



第18図



第20図